

A wide-angle photograph of a bustling outdoor market in a rural village. Numerous people, including men, women, and children, are gathered in a dusty open area. Many are carrying large white sacks, likely containing agricultural products. The background shows simple buildings with corrugated metal roofs and rolling hills under a bright sky. The text 'Armut, Klimawandel und nachhaltige Entwicklung: Herausforderungen für die globale Landwirtschaft' is overlaid in the center.

# Armut, Klimawandel und nachhaltige Entwicklung: Herausforderungen für die globale Landwirtschaft

Markus Giger

# Centre for Development and Environment, Geographisches Institut Universität Bern

Beiträge zur Nachhaltigen Entwicklung durch

- Forschungspartnerschaften
- Bildung und Ausbildung
- Beratung für die Internationale Zusammenarbeit

Themen:

- Nachhaltige Ressourcennutzung
- Nachhaltige Regionalentwicklung
- Globaler Wandel



# Aufbau

- Einleitung
- Entwicklung der globalen Landwirtschaft und Armut
- Klimawandel und Folgen (Fallbeispiel Kenya)
- Herausforderung für die nachhaltige Entwicklung

[http://www.restena.lu/primaire/niederanven/home/CLOD5/Texte/Alltage/Clau\\_NoKa\\_Afrika/Claude\\_NoKa\\_Afrika5.jpg](http://www.restena.lu/primaire/niederanven/home/CLOD5/Texte/Alltage/Clau_NoKa_Afrika/Claude_NoKa_Afrika5.jpg)









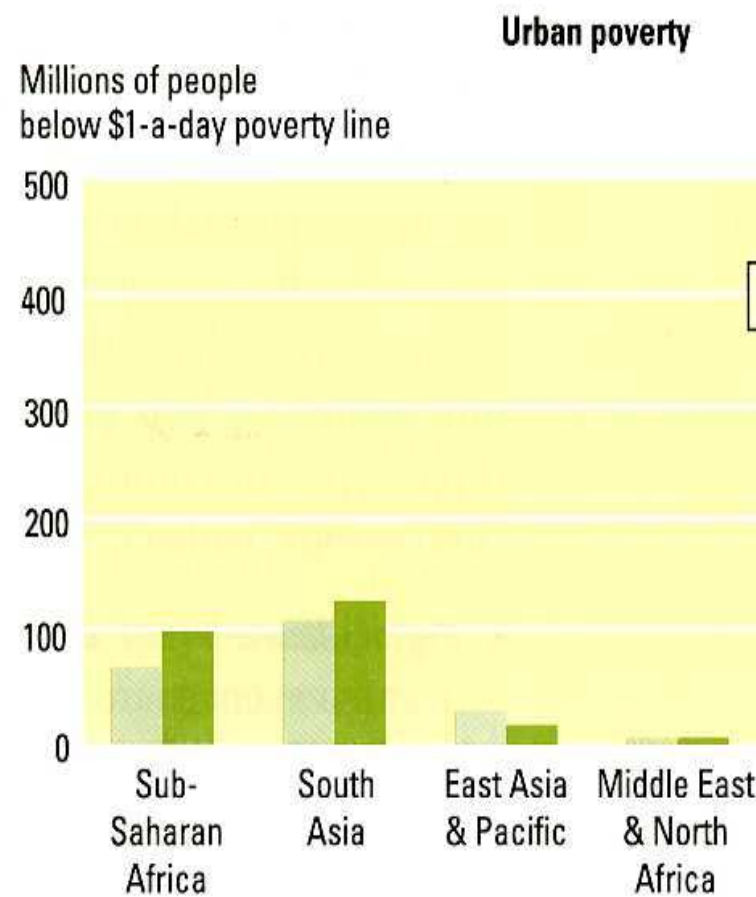
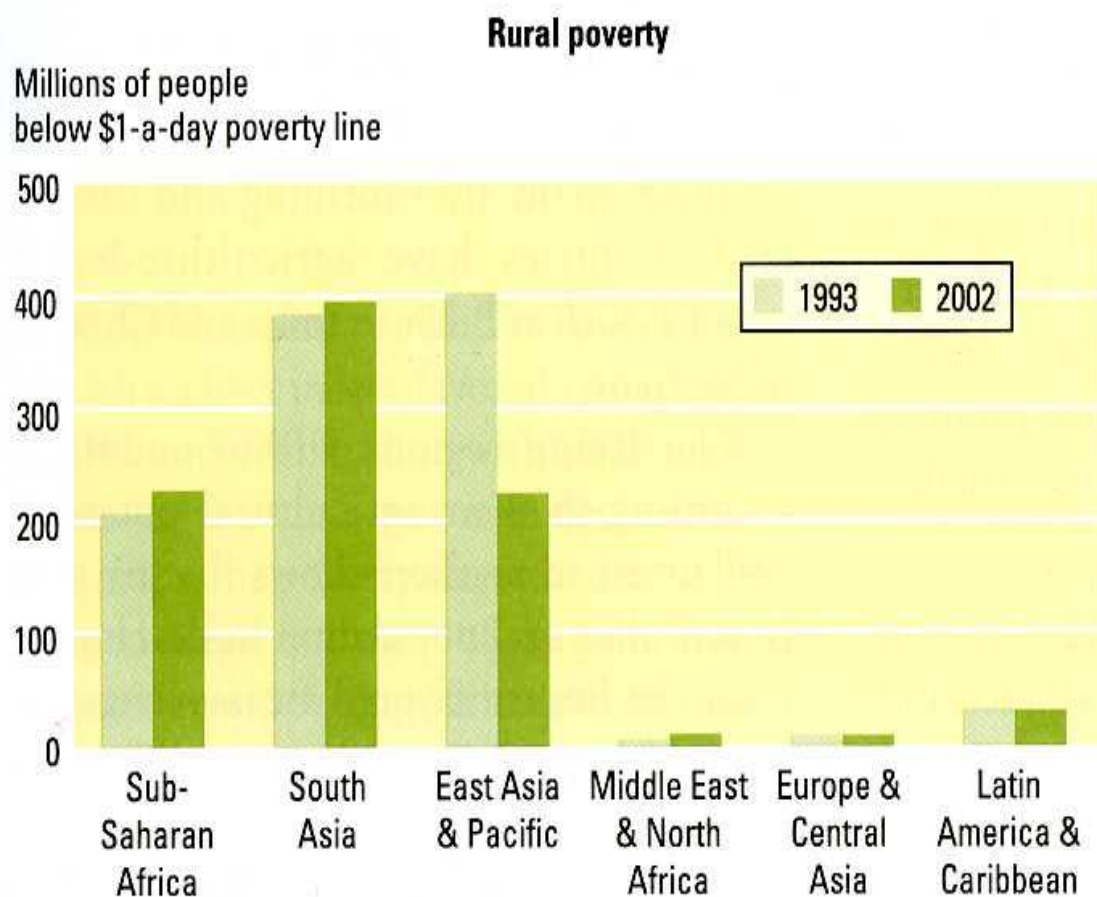




# Armut und Verarmung im ländlichen Sektor

- 2.6 Milliarden Menschen leben von der Landwirtschaft
- ca. 44 Prozent der Weltbevölkerung
- Die Hälfte der extrem Armen leben von der Landwirtschaft
- 70% der Armen leben im ländlichen Raum

**Figure 1 The number of poor rose in South Asia and Sub-Saharan Africa from 1993 to 2002 (\$1-a-day poverty line)**



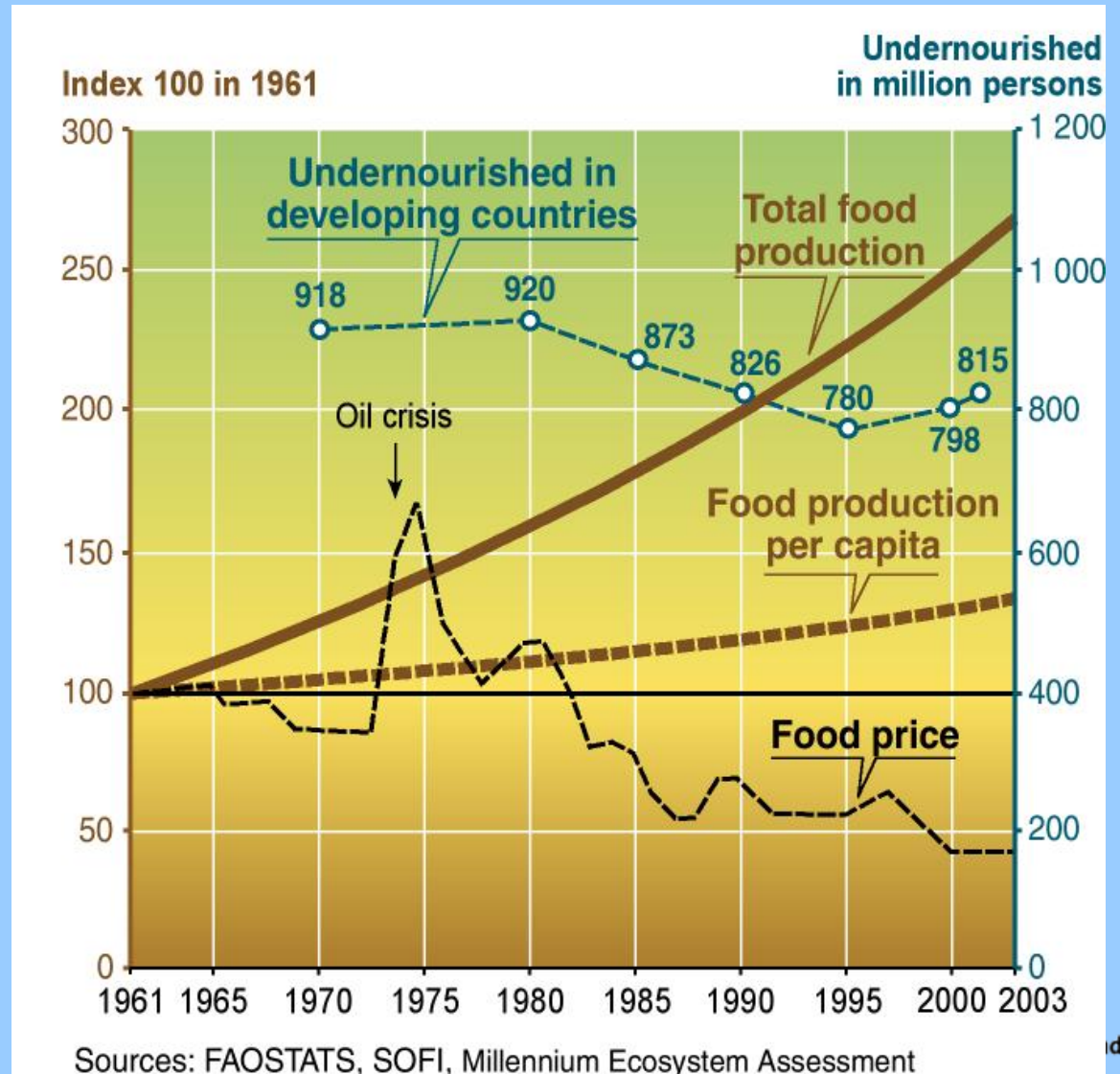
Source: Ravallion, Chen, and Sangraula 2007.





# Globale Trends in Nahrungsproduktion

- Nahrungsmittelproduktion mehr als verdoppelt seit 1960
- Pro Kopf Produktion ist höher
- Nahrungsmittelpreise sind gefallen (im Moment wieder steigend)



# Wachstum 1960 bis 2005

	<b>Zunahme (Faktor)</b>
<b>Weltnahrungsproduktion</b>	<b>2.60</b>
<b>Nahrungsproduktion per capita</b>	<b>1.4</b>
<b>Getreideerträge</b>	<b>2.2</b>
<b>Stickstoffverbrauch</b>	<b>6.87</b>
<b>Posphatverbrauch</b>	<b>3.48</b>
<b>Bewässertes Land</b>	<b>1.68</b>
<b>Genutzte Flächen</b>	<b>1.2</b>

Millennium Ecosystem Assessment (2005)



# Externe Kosten der Landwirtschaft

- Ca 50% der Agro-ökologisch genutzten Böden sind gemässigt bis stark degradiert (Wood et al., 2000)
- Landwirtschaft verursacht ca 13.5% der Treibhausgase (Entwaldung weitere 17%)
- 80% des Wassers wird von Landwirtschaft genutzt (15-25% davon ist nicht-nachhaltig)
- Landwirtschaft ist Hauptverursacher der Biodiversitätsverluste (Agro-Biodiversität und Habitatsverluste)









Photo: M. Giger

centre for  
development and  
environment



# Zunehmende Disparitäten

- Unterschiede in Kapitalaustattung und Produktivität
- Unterschiede in den Forschungskapazitäten



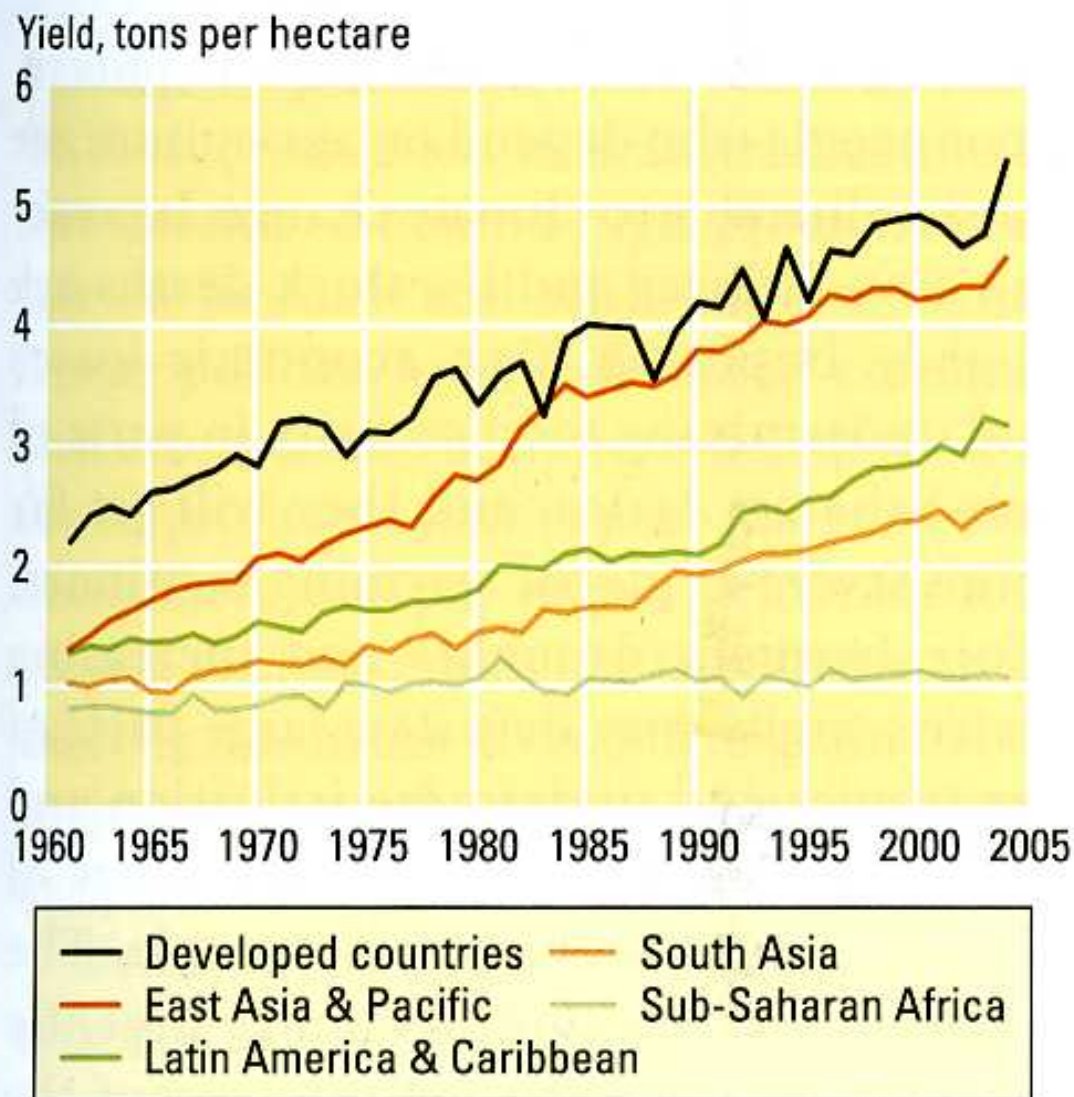


# Ungefähre Betriebsgrössen in Weltregionen

	In ha
Afrika	1.6
Asien	1.6
Lateinamerika und Karibik	67
Europa (West-)	27
Nord Amerika	121

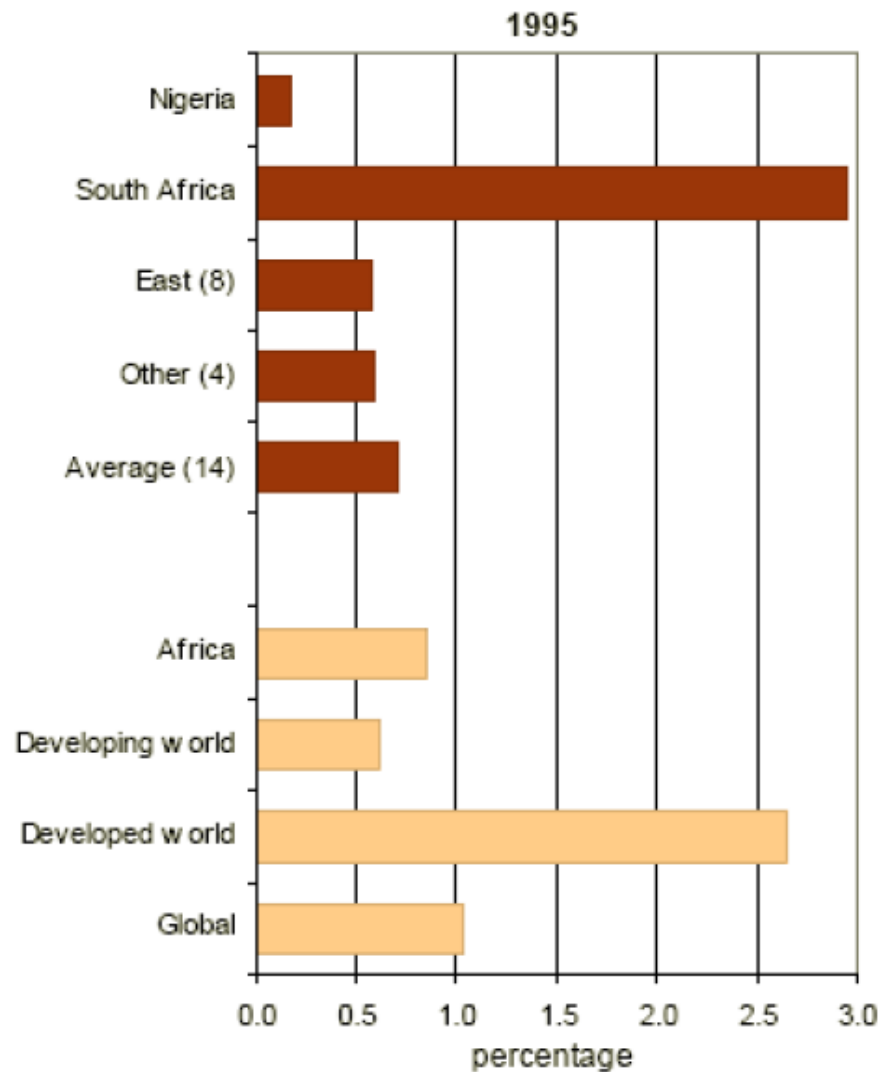
Quelle Von Braun 2005

**Figure 7 The yield gap for cereals between Sub-Saharan Africa and other regions has widened**



Source: <http://faostat.fao.org>, accessed June 2007.



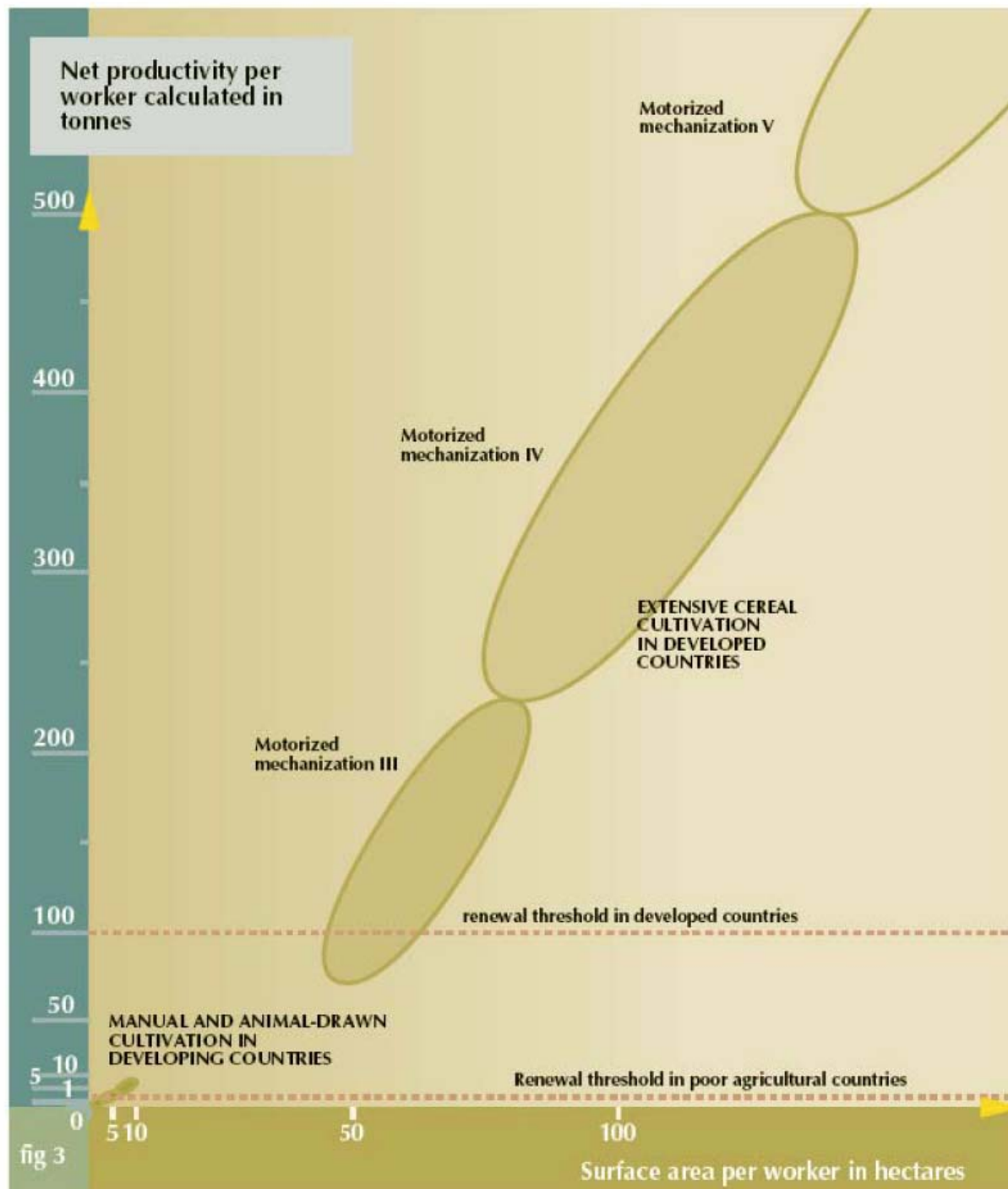


*Figure 9: Africa's agricultural research intensity compared regionally and globally, 1995*

*Source:* Beintema (2003).

*Note:* See Table 2 for country coverage.

# Produktivitäts- Unterschiede in Getreideanbau- systemen (Mazoyer 2001)





# Benachteiligte Kleinbauern in einem globalen System

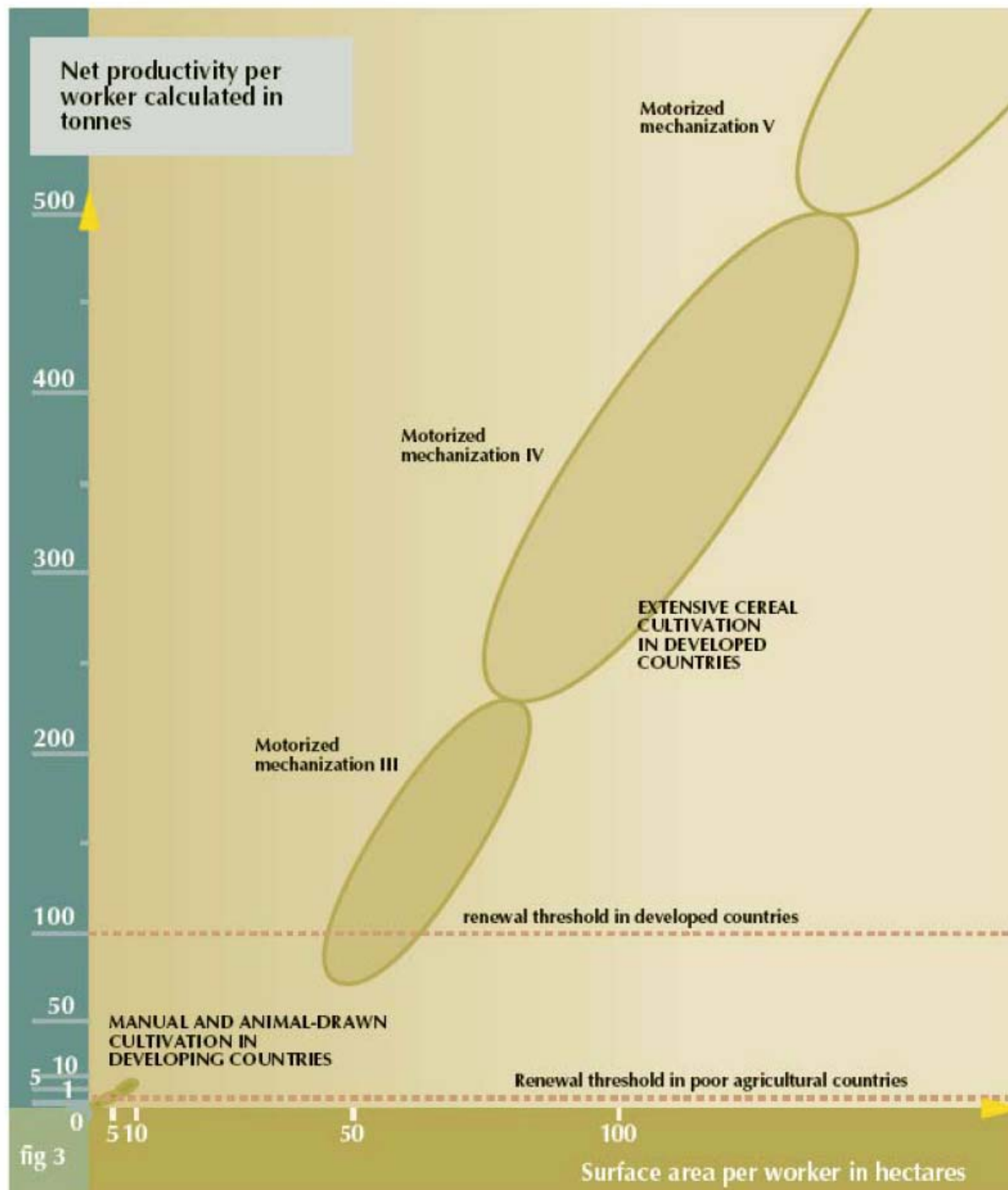
- Farmer in Mali:
- Produziert 1 t Hirse auf dem Familienbetrieb
- Subvention: keine

- Grosser Landwirtschaftsbetrieb in EU:
- Produziert bis 500t pro Angestellten

Subvention:

- 56'000 Euro

# Produktivitäts- Unterschiede in extensiven Getreideanbau- systemen (Mazoyer 2001)





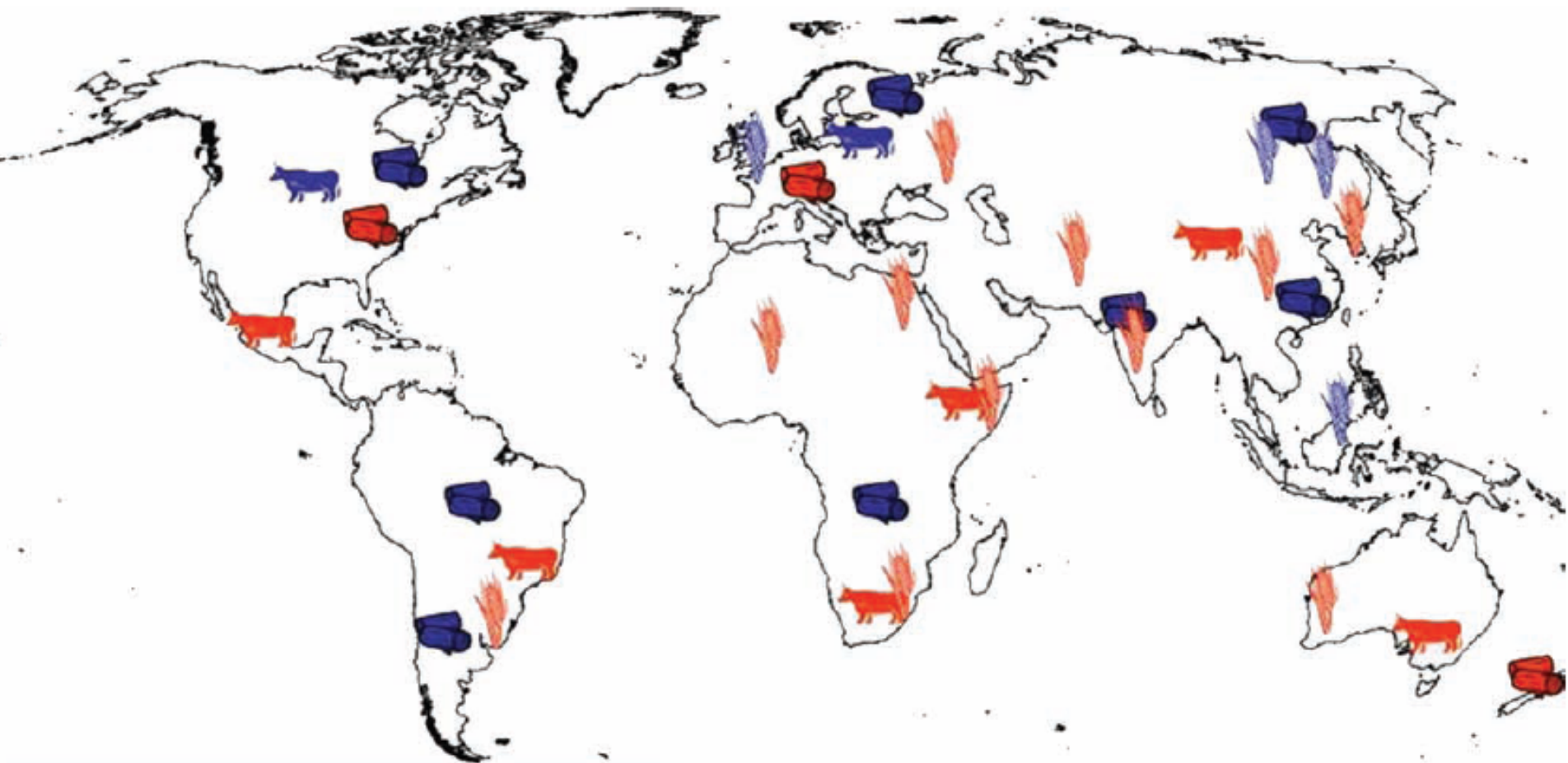
# Klimawandel

# Auswirkungen des Klimawandels auf Landwirtschaft







- Bei moderatem Temperaturanstieg
  - Erhöhung des Ertragspotentials in mittleren und hohen Breiten
  - In niederen Breiten – insbesondere in Trockengebieten – Abnahme des EP
- Zunehmende Häufigkeit von Dürren und Überschwemmungen hat negativen Einfluss
- Afrika:
  - schwerwiegende Beeinträchtigungen
  - In einigen Ländern könnten sich Erträge im Regenfeldbau um 50% verringern

Source: Vierter Sachstandsbericht des IPCC 2007.





Increased (blue) or decreased (red):

- |  |   |                           |
|--|---|---------------------------|
|  |  | -cereal crop productivity |
|  |  | -livestock productivity   |
|  |  | -forestry production      |

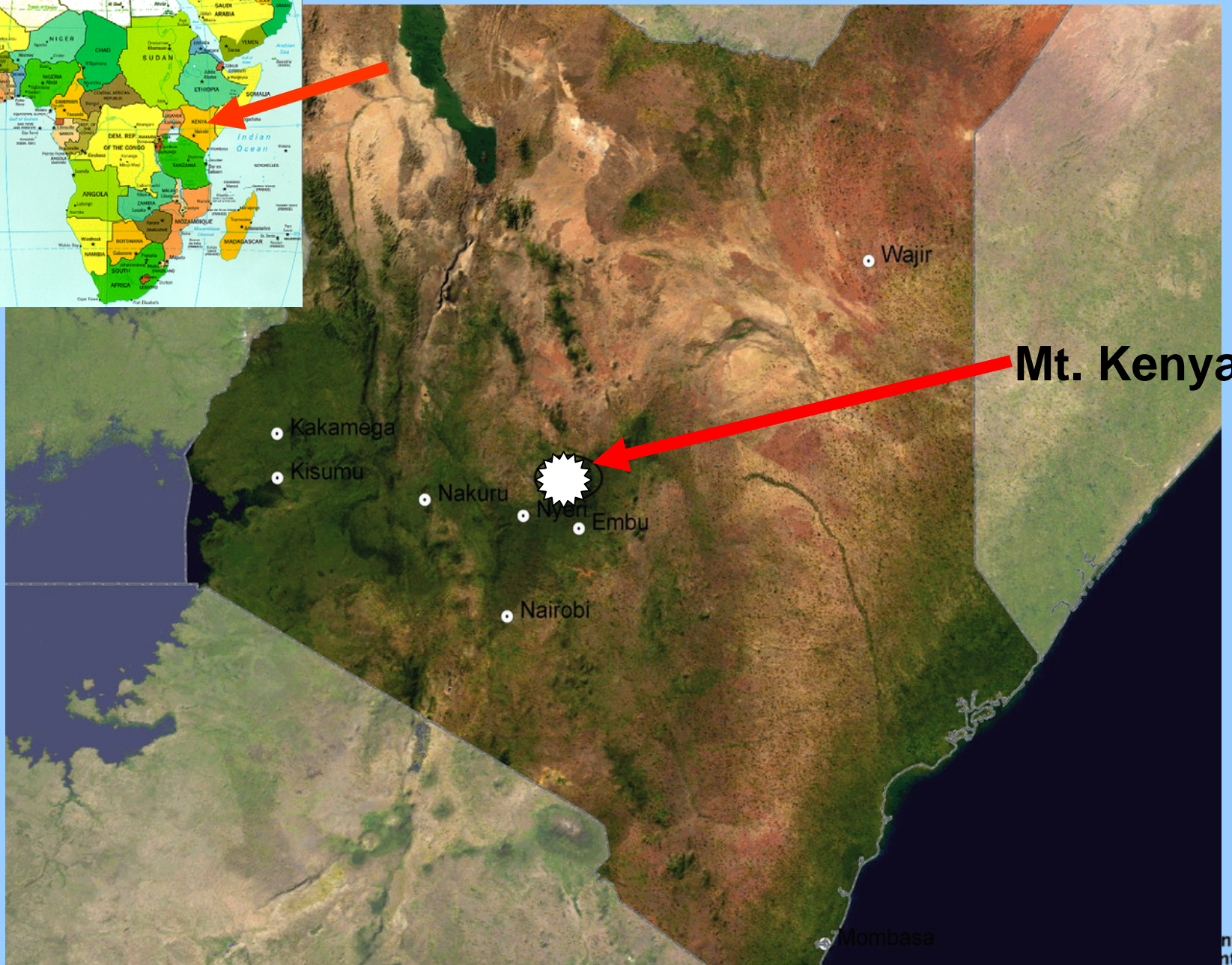
**Source: IPCC Fourth Assessment Report, 2007. Working Group II Report "Impacts, Adaptation and Vulnerability"**

**Figure 5.4.** Major impacts of climate change on crop and livestock yields, and forestry production by 2050 based on literature and expert judgement  
Chapter 5 Lead Authors. Adaptation is not taken into account.

# **Land Use Transformation and Global Change The Case of Mt. Kenya**

**Kiteme B., Kohler T., Liniger H., Notter B., Wiesmann U.**





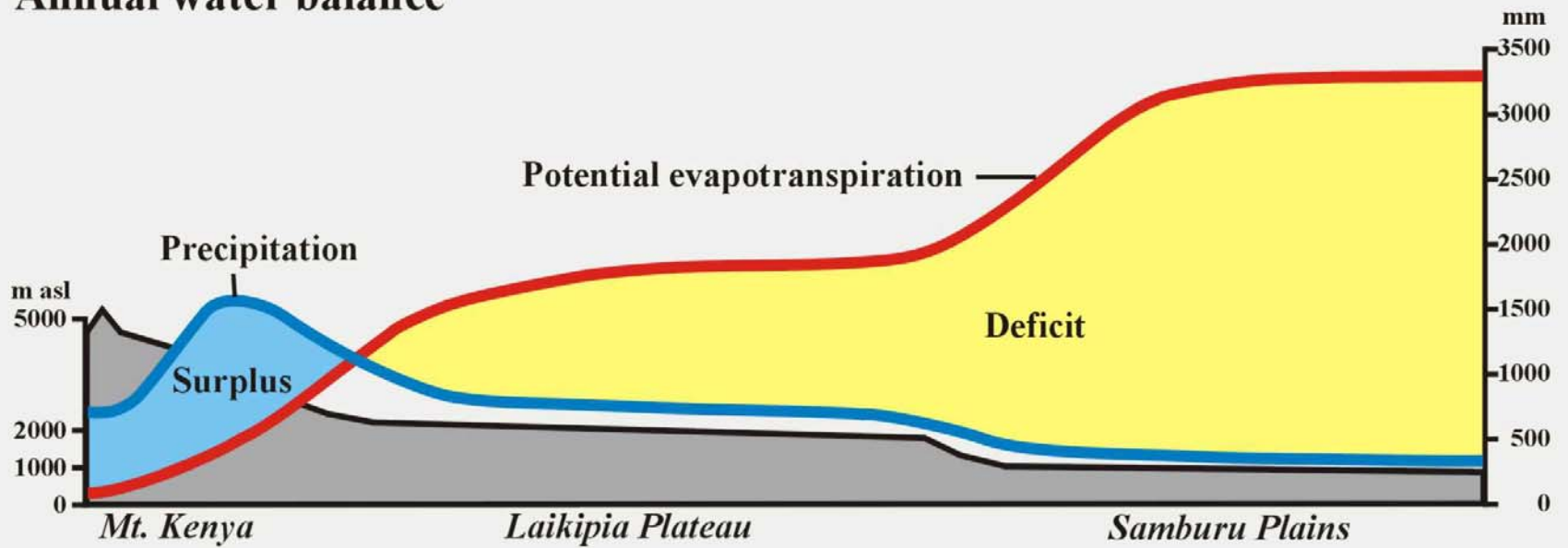


# High Ecological Diversity and Zonal Differentiation





## Annual water balance



# Bevölkerungswachstum

Population Growth in Numbers ('000)

	1962	1969	1979	1989	1999
Laikipia	58	67	135	216	322
Kenya	8636	10943	15327	21454	28687



# Rich Wildlife Ecosystem





# Nutzungskonkurrenz und Konflikte um Wasser

Knappe Wasserressourcen und wachsender Bedarf

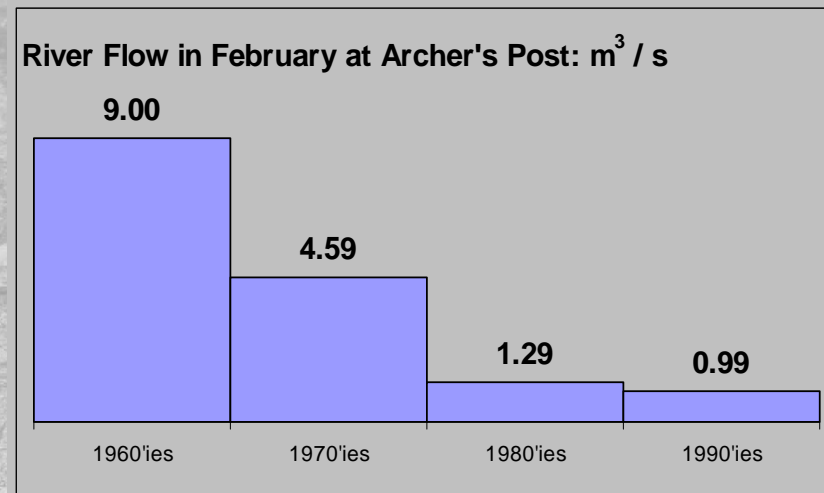
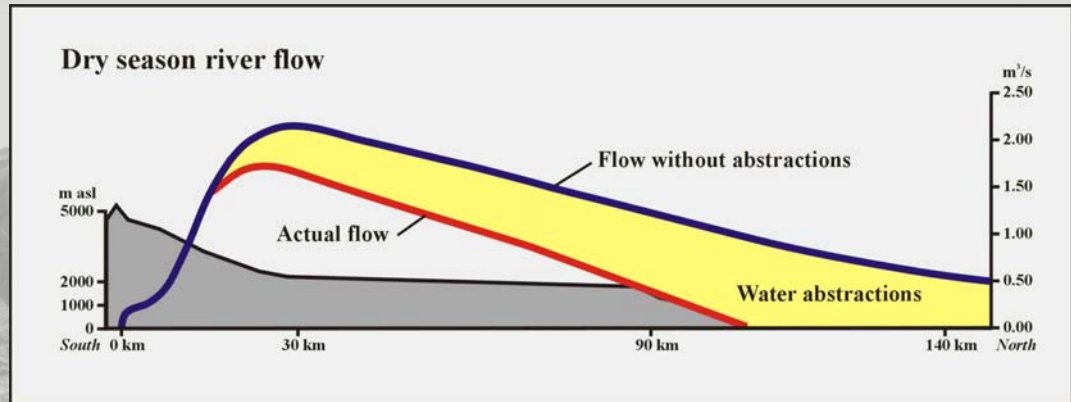






Dry season flow before 1984

# Folgen der Wassernutzung auf Abflussmengen



The river dried up for a stretch of 60- 90 km upstream of Buffalo Springs in 1984, 1986, 1991, 1994, 1997, 2000, 2002, 2003, 2004, 2005



# Wassernutzungsorganisationen

Dialog und Schlichtung  
Konflikten

Prüfung neuer  
Wassernutzer

Wassernutzungsplan

1. August, Sept, and January  
Conditions:

- 1 Sprinkler per user
- Secondary ss systems  
operate on alternate days

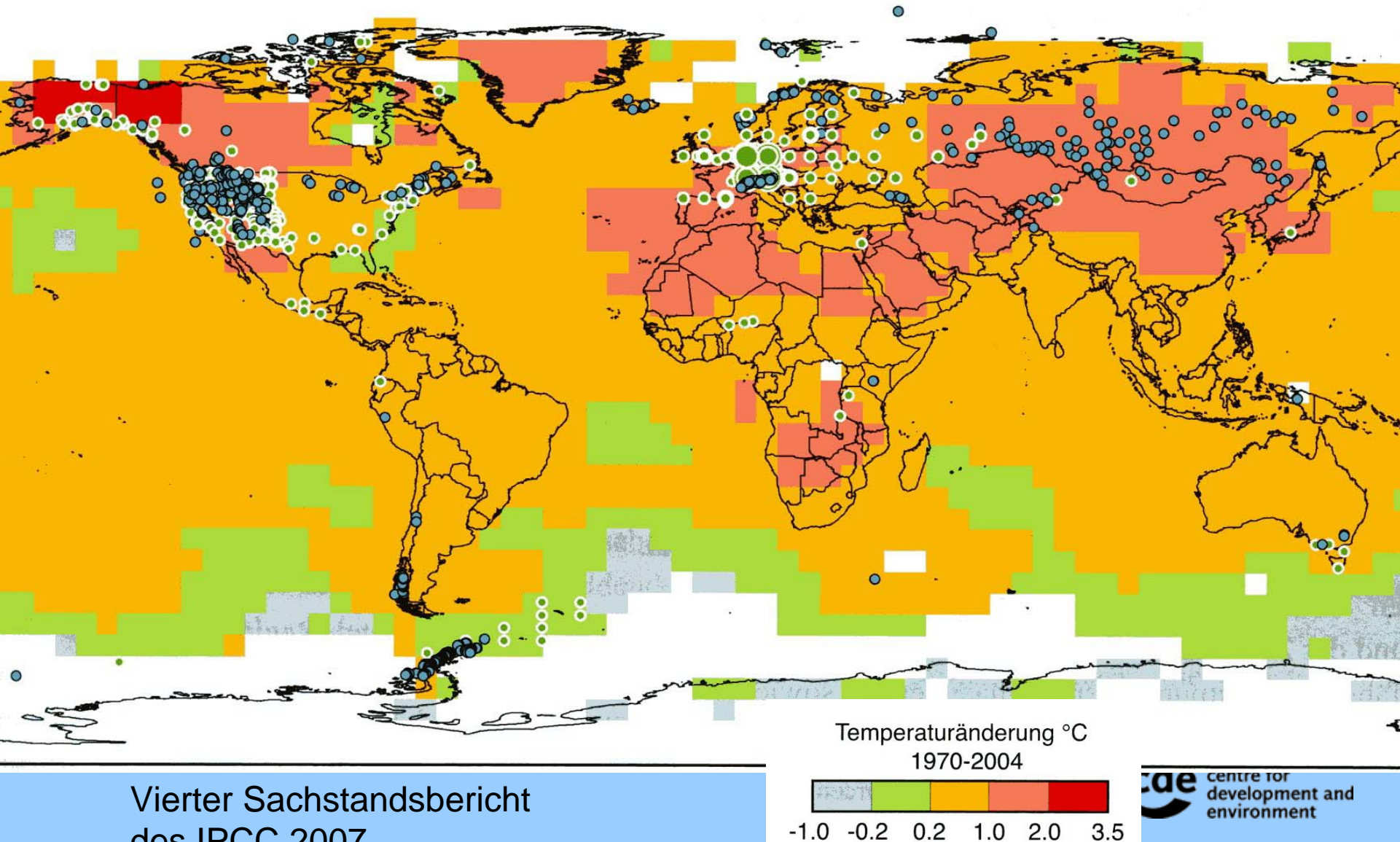
February & March:

No irrigation permitted

Direkte Intervention



# VERÄNDERUNGEN IN PHYSIKALISCHEN UND BIOLOGISCHEN SYSTEMEN SOWIE DER OBERFLÄCHENTEMPERATUR 1970-2004



Vierter Sachstandsbericht  
des IPCC 2007



# PROJIZIERTE ÄNDERUNGSMUSTER DER NIEDERSCHLÄGE

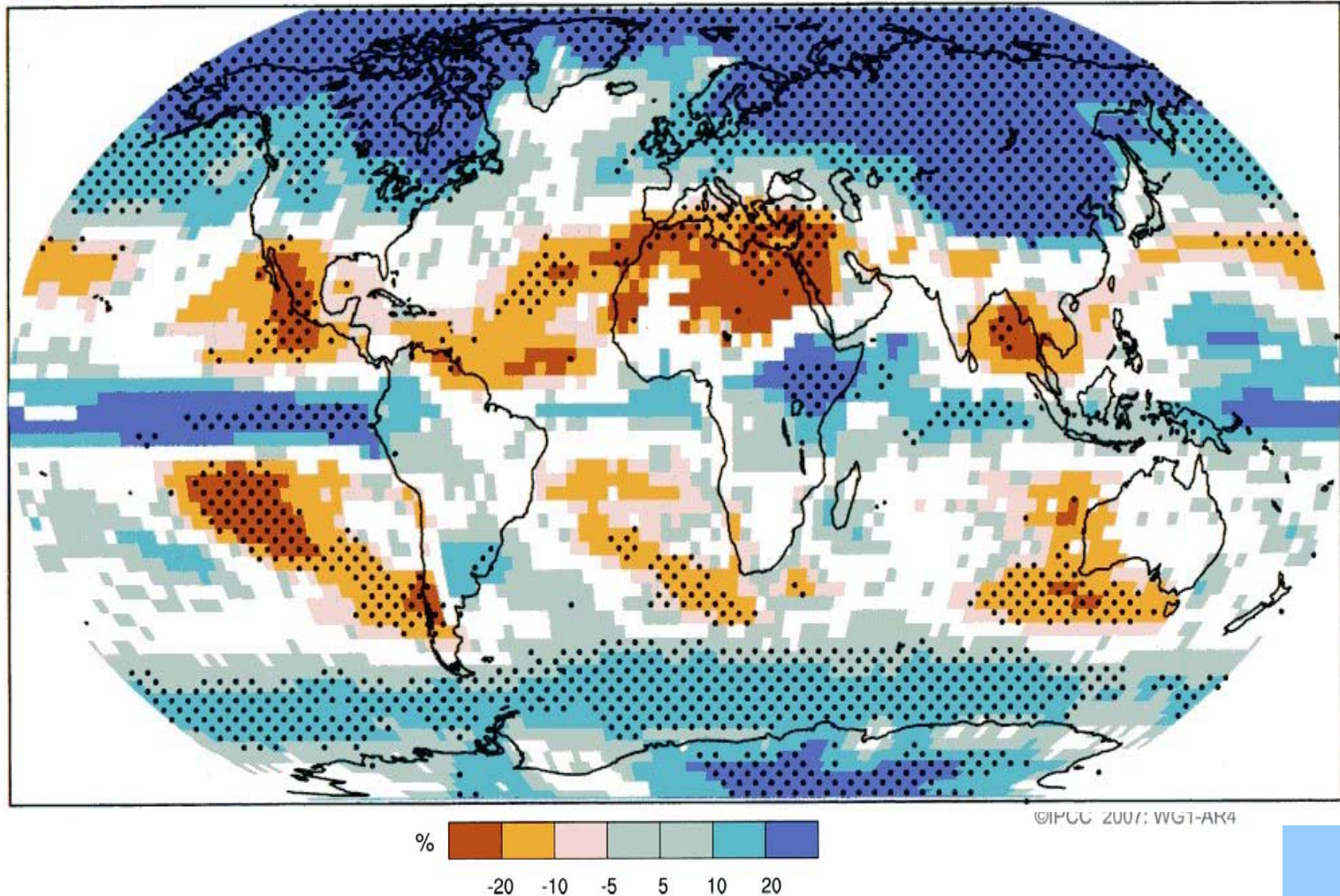
Source: Vierter Sachstandsbericht

IPCC 2007.

DJF

Multimodell

A1B



**Abbildung SPM.7.** Relative Änderungen der Niederschläge (in Prozent) für den Zeitraum 2090–2099 im Vergleich zu 1980–1999. Die Werte sind Multimodell-Mittel, basierend auf dem SRES-A1B-Szenario für Dezember bis Februar (links) und Juni bis August (rechts). Flächen, für welche weniger als 66% der Modelle bezüglich des Vorzeichens der Änderung übereinstimmen, sind weiß; solche, für welche mehr als 90% der Modelle bezüglich des Vorzeichens der Änderungen übereinstimmen, sind punktiert. {Abbildung 10.9}



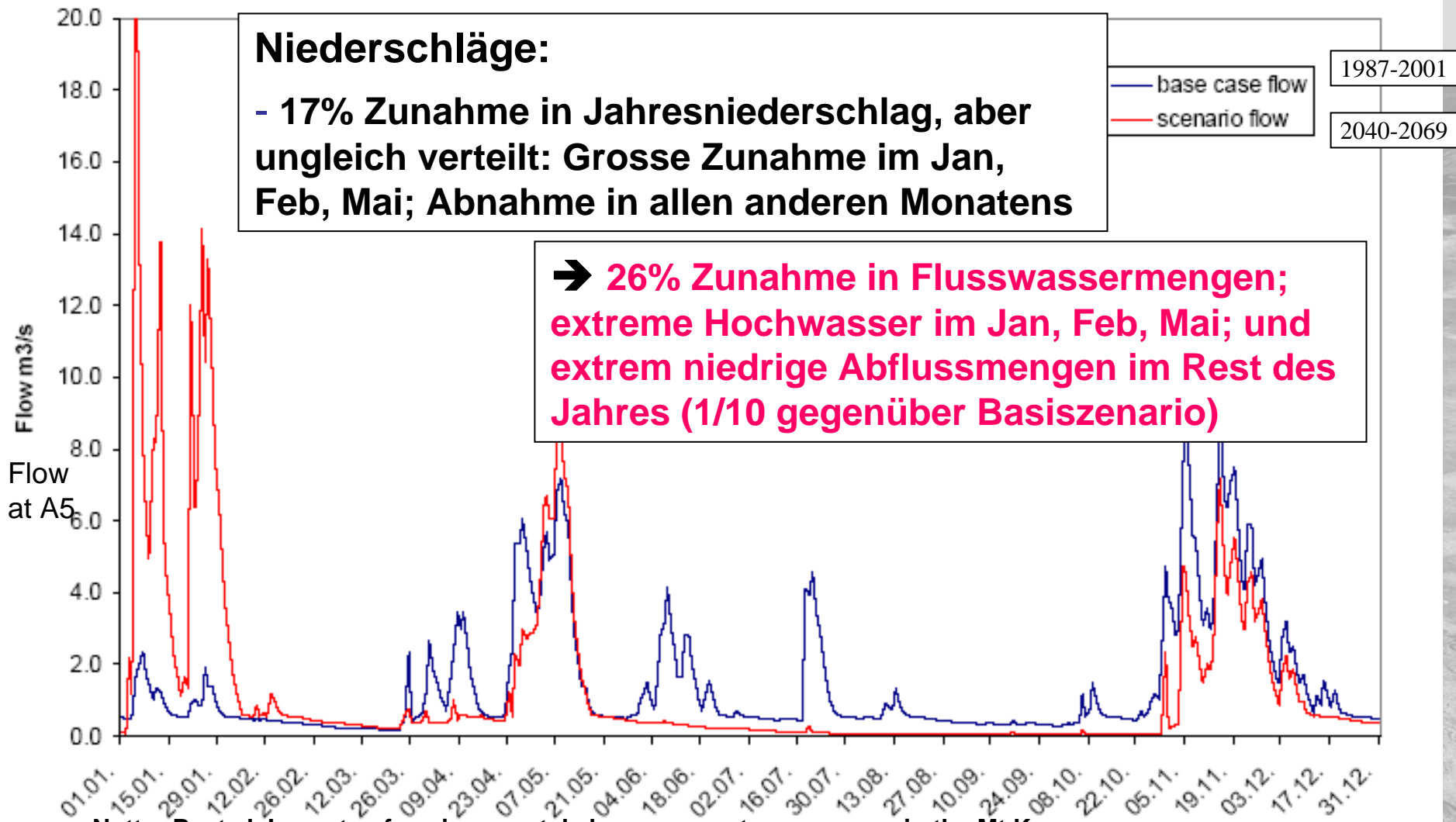
# Szenario Klimawandel, Naro Moru River

Basierend auf IPCC Global Circulation Model, rainfall prediction for years 2040-2069, and IPCC scenario A2 (high population growth, moderate economic growth)

## Niederschläge:

- 17% Zunahme in Jahresniederschlag, aber ungleich verteilt: Grosse Zunahme im Jan, Feb, Mai; Abnahme in allen anderen Monaten

➔ 26% Zunahme in Flusswassermengen; extreme Hochwasser im Jan, Feb, Mai; und extrem niedrige Abflussmengen im Rest des Jahres (1/10 gegenüber Basiszenario)



# Schlussfolgerungen Fallstudie

Landnutzungsveränderungen waren die wichtigsten Treiber der Veränderungen in der Vergangenheit; nicht der Klimawandel.

In der Zukunft könnte sich dies ändern.

Die Modellparameter für Klimavorhersagen auf der regionalen Ebene ist schwach, die Trends sind unsicher

Der Klimawandel macht Anpassungsmassnahmen notwendig



# Fallbeispiel Kenya: notwendige Massnahmen

- Konstruktion von Wasserrückhaltebecken und Wasserversorgungen (um Trockenzeiten zu überbrücken)
- Hochwasserschutz
- Wassersparende Technologien in der Landwirtschaft (drip irrigation)
- Gerechte Aufteilung der Wasserressourcen zwischen Ober- und Unterliegern

# Herausforderungen für die Nachhaltige Entwicklung

- Nahrungsmittelproduktion für wachsende Bevölkerung
- Zusätzlicher Bedarf für Biofuels
- Knappes Land und Wasser
- Anpassung an/ Verminderung Klimawandel:
  - Wasser/ Bodenkonservierung
  - Carbon Sequestration in Böden
  - Vorratshaltung, Infrastrukturen
  - Forschung
  - Handlungsfähige Institutionen



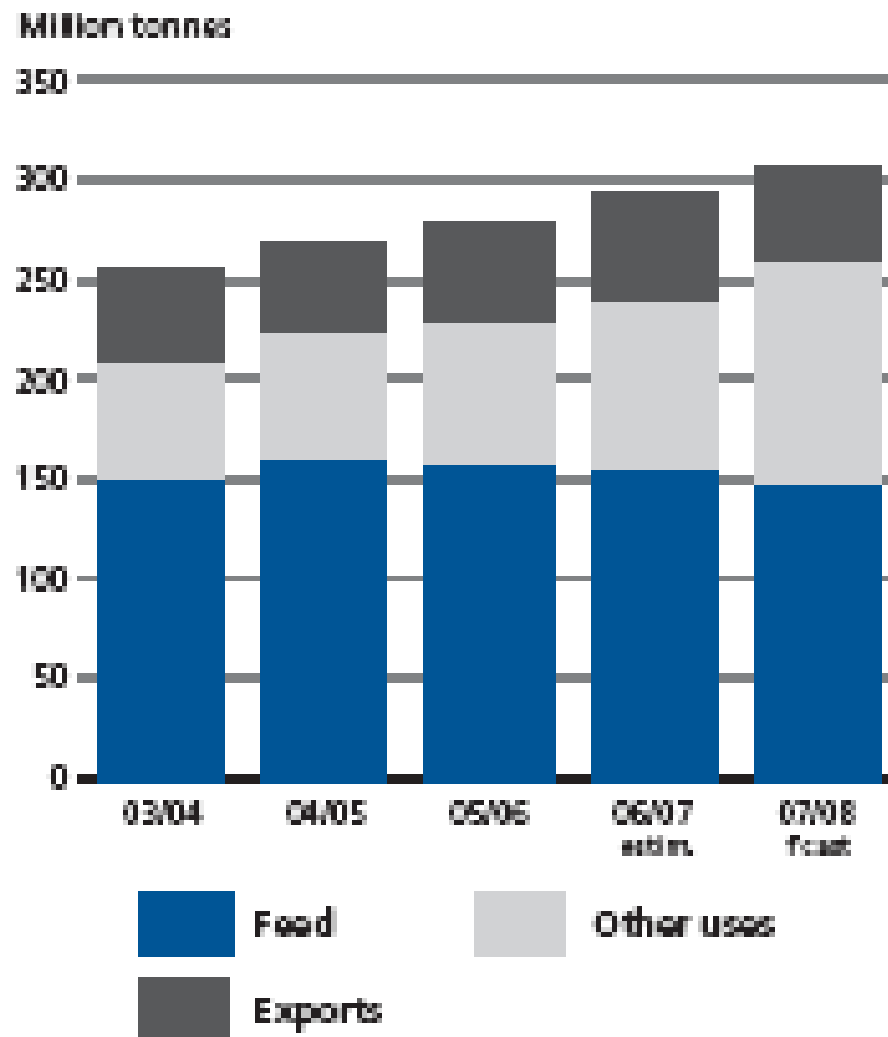
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

# Biofuels

- Enormer Flächebedarf
- Wasser, Dünger,
- Aufwertung des ländlichen Raums
- Arbeitsplätze
- Einkommen für Kleinbetriebe ???



Figure 10 . Maize utilization and exports in the United States



- 85 % aller Betriebe weltweit unter 2ha.
- In Afrika stammt ca. 90% der landwirtschaftlichen Produktion von Kleinbetrieben.



## Prices of cereals remain high and volatile

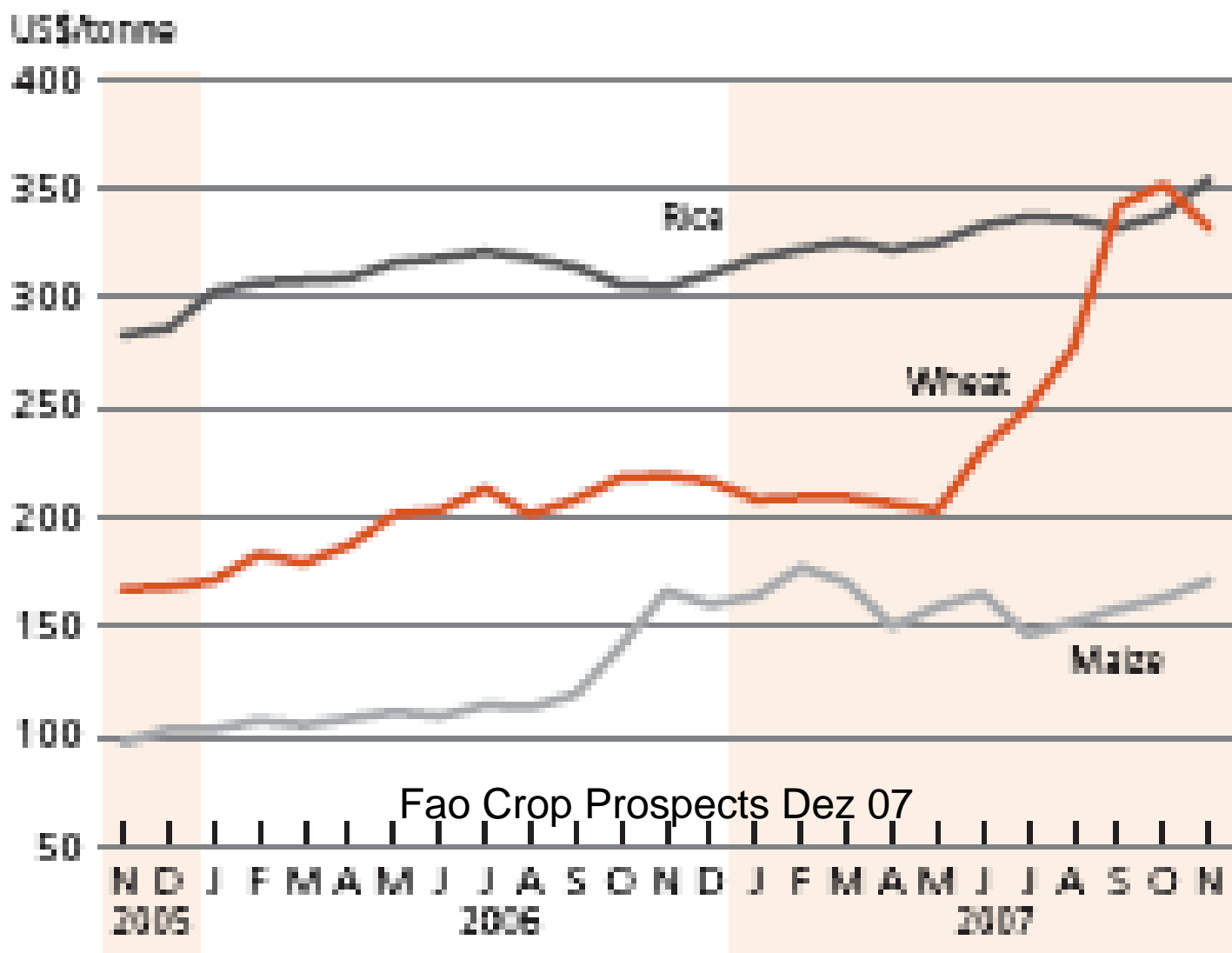
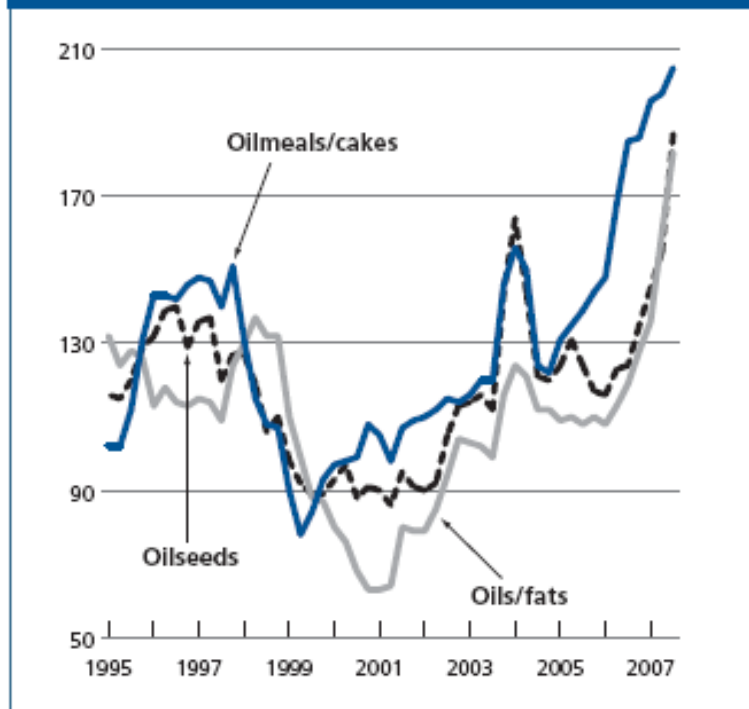


Figure 19. FAO quarterly international price indices for oilseeds, oils/fats and oilmeals/cakes (1998-2000=100)

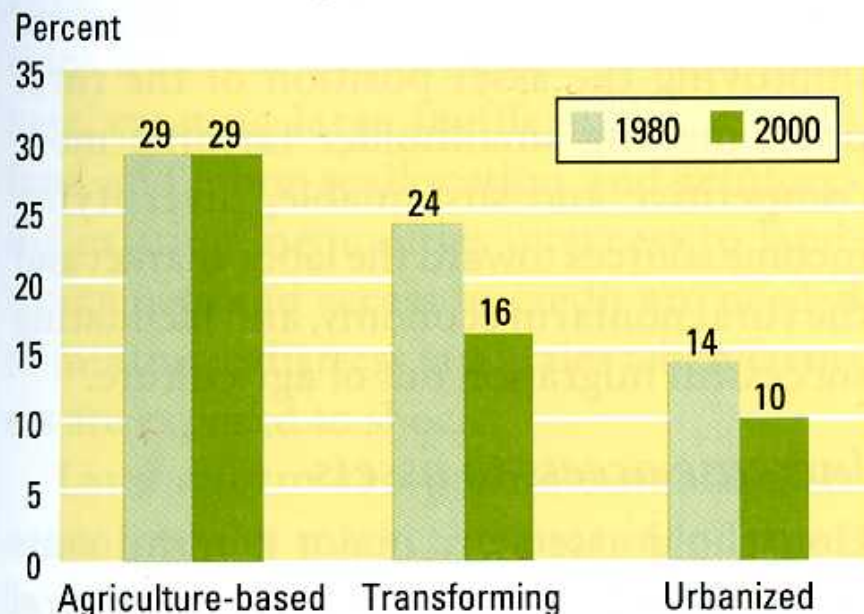


FAO Food Outlook  
Nov 07

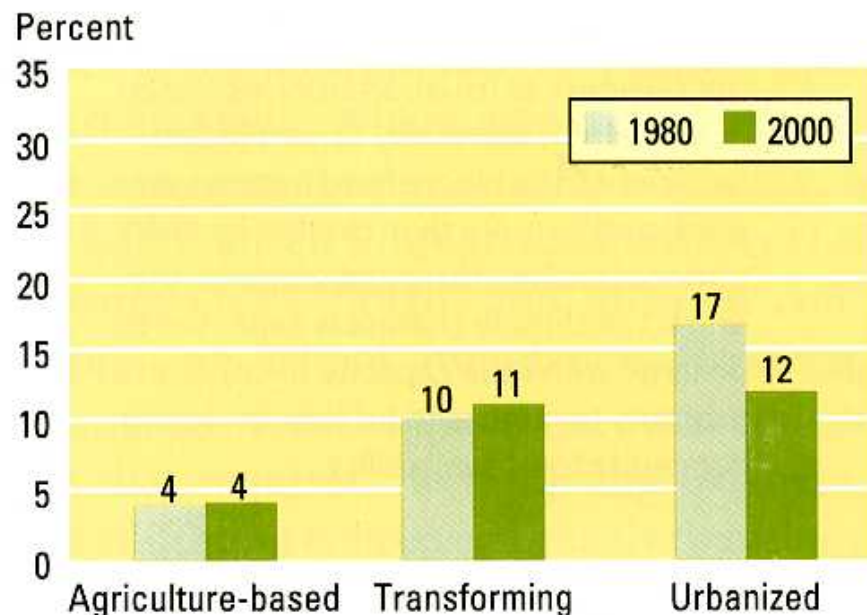


**Figure 4 Public spending on agriculture is lowest in the agriculture-based countries, while their share of agriculture in GDP is highest**

**Agricultural GDP/GDP**

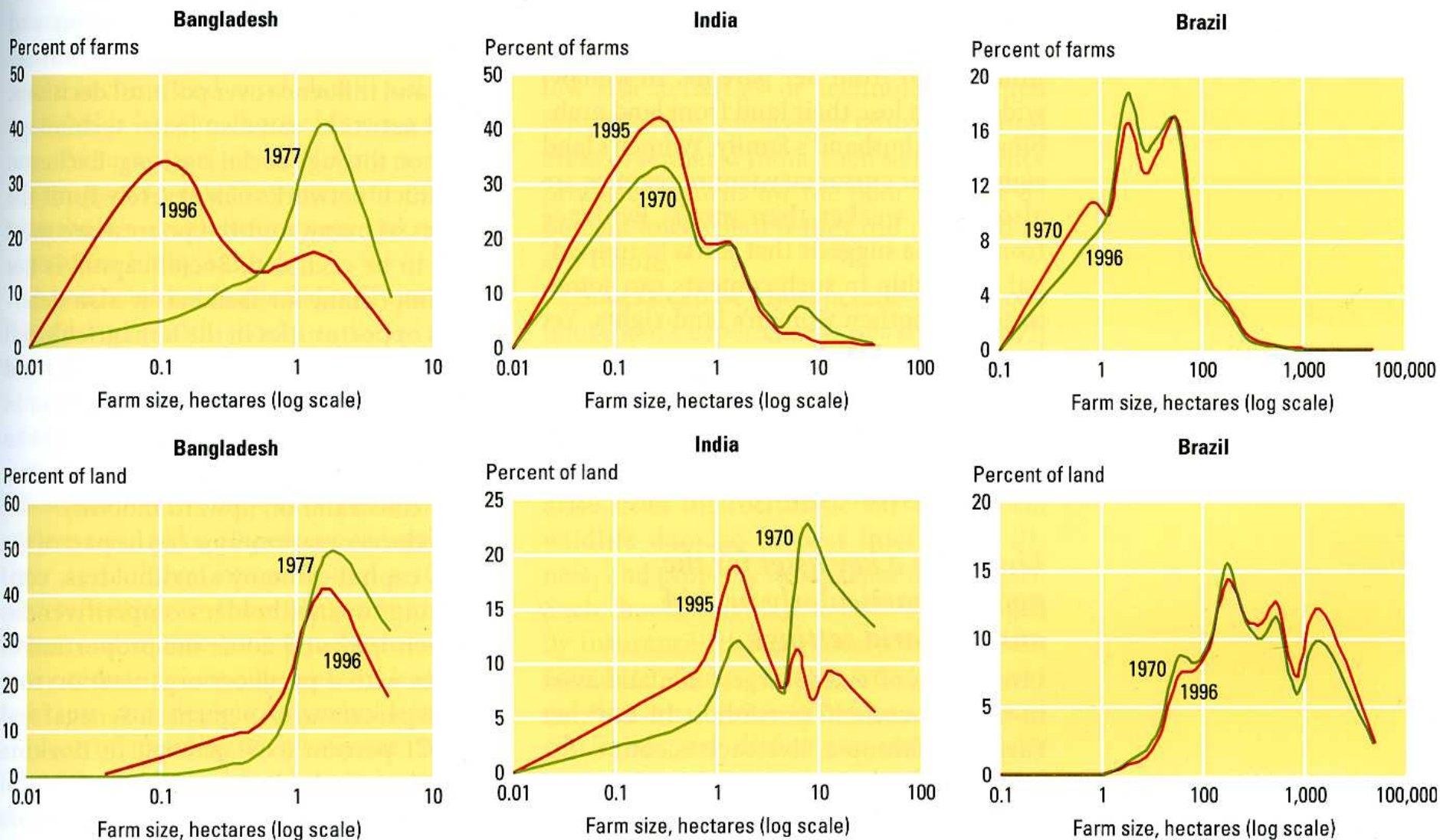


**Public spending on agriculture/agricultural GDP**



Source: Fan, forthcoming.

**Figure 3.6 Farm size distributions are often bimodal**

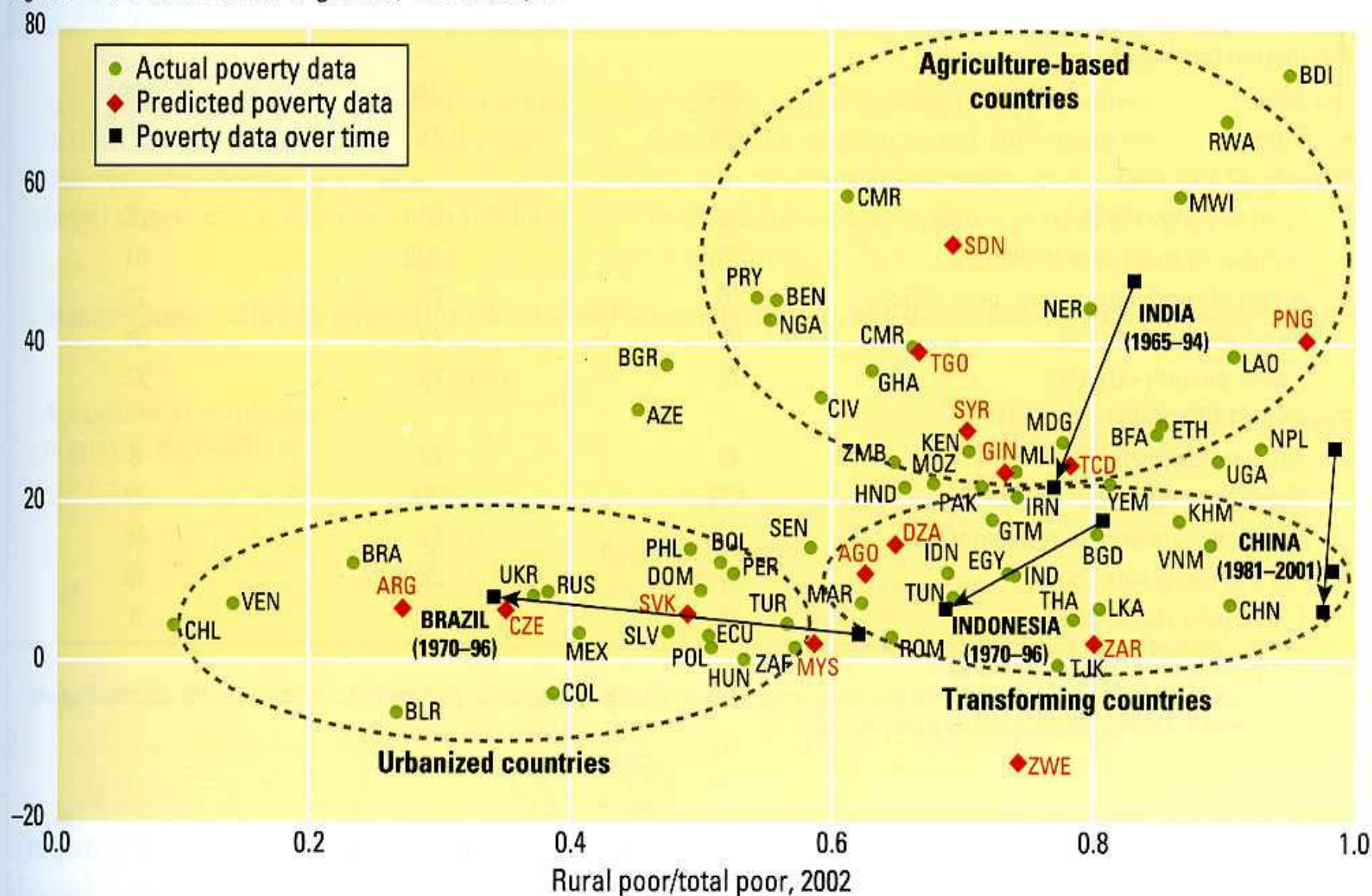


Source: Estimations based on agricultural census (Anríquez and Bonomi 2007).

Note: Farm size in log scale.

**Figure 1.3 Agriculture-based, transforming, and urbanized countries constitute agriculture's three worlds**

Agriculture's contribution to growth, 1990–2005, %



World Development Report 08

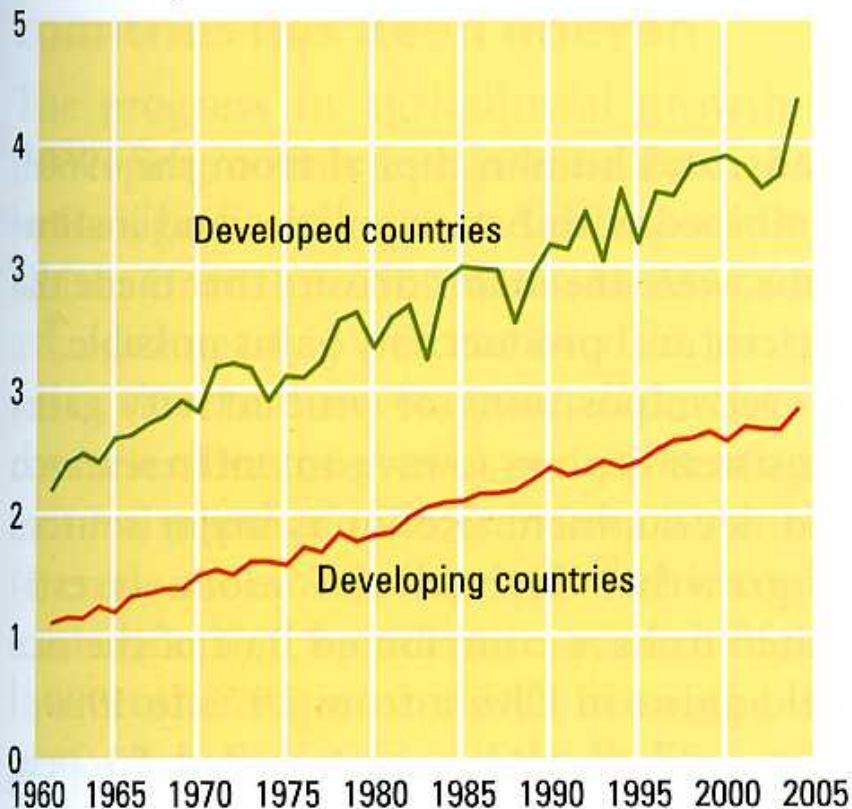
Source: WDR 2008 team.

Note: The contribution of agriculture to growth is defined as the agricultural growth rate times the sector average share over the

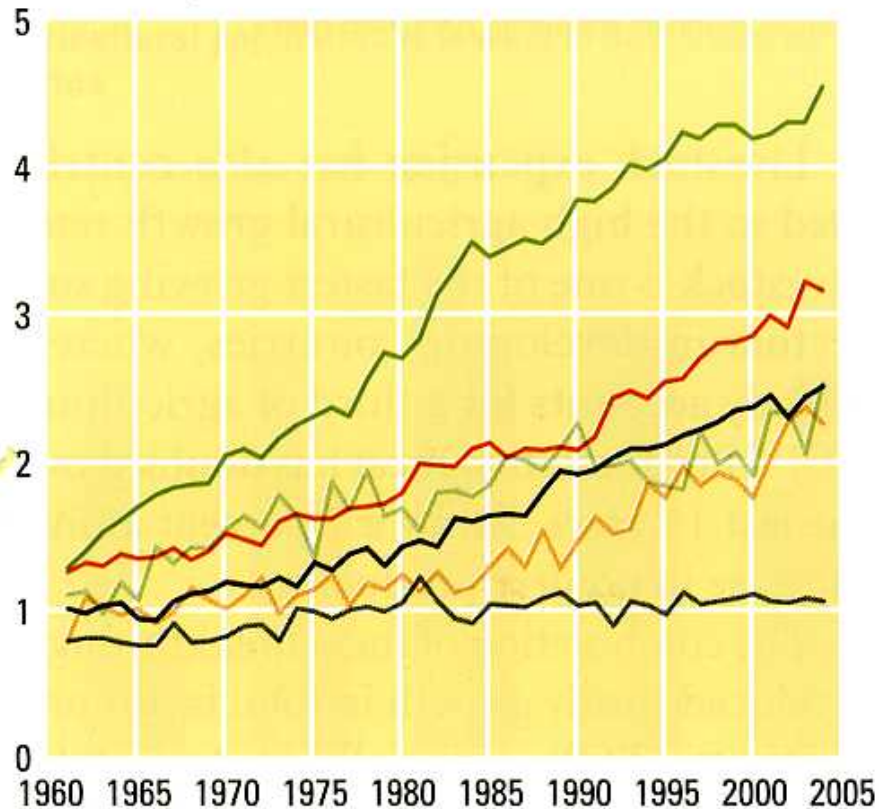


**Figure 2.1 Cereal yields rose, except in Sub-Saharan Africa**

Yields, tons per hectare



Yields, tons per hectare



- East Asia & Pacific
- Latin America & Caribbean
- South Asia
- Europe & Central Asia
- Middle East & North Africa
- Sub-Saharan Africa

Source: FAO 2006a.

# **WUAs: Grassroots Organisations to enhance SWRM**

## **Milestones**

**First WUA: Formed in 1997**

**13 WUAs by 2003**

**Conflict resolution enhanced**

**52 conflict cases reported**

**48 resolved**

**4 referred to courts of law**

**32 WUAs at present**

**Resource mobilisation through fund raising**

**Self regulating weir constructed**

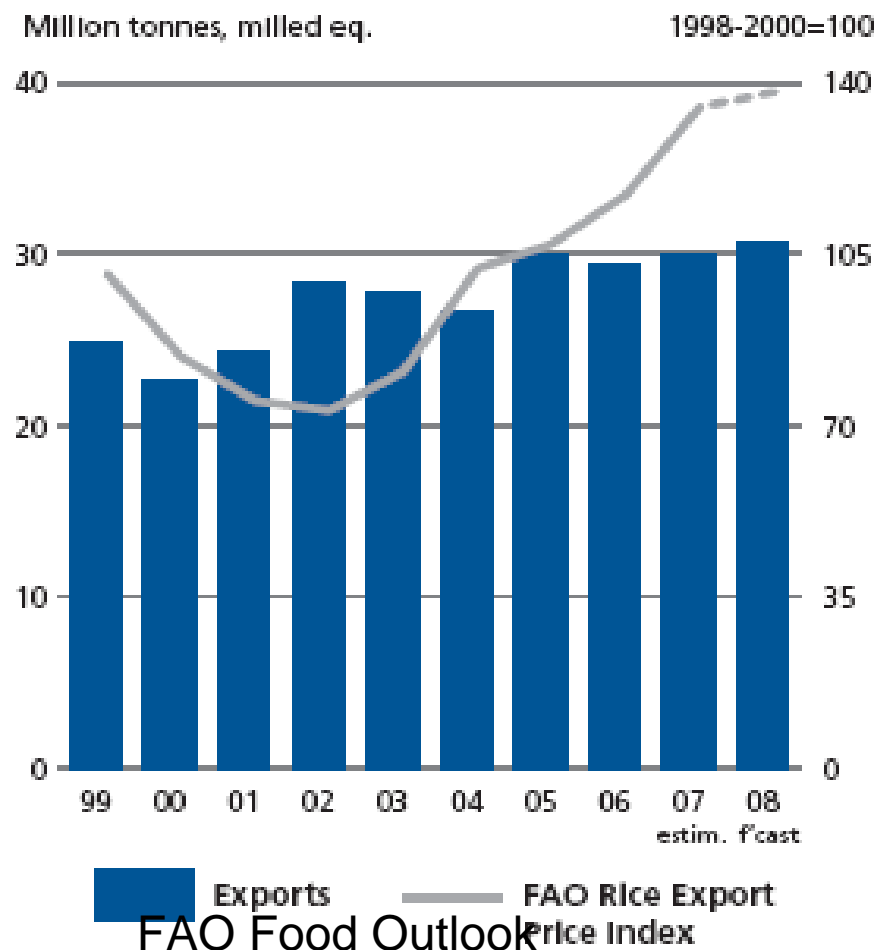
**Soil and water conservation initiatives**







**Figure 15. World rice trade and FAO rice export price index**



FAO Food Outlook

Nov 07

